

## CARTOGRAFÍA DE LA CUBIERTA VEGETAL DEL PARQUE NATURAL DEL CARRASCAL DE LA FONT ROJA

Beatriz Terrones<sup>1</sup>, Andreu Bonet<sup>1, 2</sup>, Roger Carchano<sup>1</sup>, Jordi Brotons<sup>1</sup> y Marc Segura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estación Científica Font Roja Natura UA. Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación. Universidad de Alicante.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología. Universidad de Alicante

**Resumen.** *Cartografía de la cubierta vegetal del Parque Natural del Carrascal de la Font Roja.* La información referente a la vegetación resulta clave para la correcta gestión del territorio. Hasta la fecha, existen pocos estudios de detalle sobre la localización de las principales comunidades vegetales en el Parque Natural de la Font Roja. La cartografía de la cubierta vegetal del P.N. del Carrascal de la Font Roja es un producto digital realizado en la ECFRN UA que describe las principales cubiertas y usos del suelo de dicho Parque Natural a escala de origen 1:5.000. Incluye 12 categorías, correspondientes tanto a unidades vegetales como a usos de suelo, abarcando un total de 29 subunidades.

**Palabras clave:** Carrascal, cartografía, Font Roja, SIG, vegetación.

**Resum.** *Cartografia de la coberta vegetal del Parc Natural del Carrascal de la Font Roja.* La informació referent a la vegetació és clau a l'hora de treballar la gestió d'un territori. Fins ara, existeixen pocs estudis detallats sobre la localització de les principals comunitats vegetals al Parc Natural de la Font Roja. La cartografia de la coberta vegetal del PN del Carrascal de la Font Roja és un producte digitalitzat en la ECFRN UA, el qual describeix les principals cobertes i usos de sòl del citat Parc Natural a escala d'origen 1:5.000. Inclou 12 categories, corresponents tant a unitats vegetals com a usos de sòl, contenint un total de 29 subunitats.

**Paraules clau:** Carrascal, cartografia, Font Roja, SIG, vegetació.

**Abstract.** *Vegetation cover cartography of the Carrascal de la Font Roja Natural Park.* Information about vegetation is crucial for reserve management. So far, few detail studies exist about the localization of the main vegetation communities in the Carrascal de la Font Roja Natural Park. The cartography of the vegetation cover of the Carrascal de la Font Roja Natural Park is a digital product carried out by the ECFRN UA that describes the main covers and uses of soil in a original scale of 1:5.000. It includes 12 categories corresponding with vegetation land units and soil uses, containing a total of 29 subunits.

**Key words:** Carrascal, cartography, Font Roja, GIS, vegetation.

## INTRODUCCIÓN

La cartografía digital generada mediante Sistemas de Información Geográfica en Espacios Naturales Protegidos (ENP) es muy útil para la investigación en conservación de la biodiversidad (Martínez-Vega, 2003). Además, estas tecnologías de la información aplicadas al diseño, planificación y gestión de ENP se ofrecen como una oportunidad para solucionar problemas derivados del manejo de numerosas variables. Permiten desarrollar modelos y suministrar cartografías de síntesis, como la que se presenta en este trabajo, realizar análisis y diagnósticos y facilitan la aplicación de metodologías avanzadas para una correcta zonificación (Romero Calcerrada, 2002).

Para realizar una correcta planificación y gestión de un territorio, la disponibilidad de información precisa referente a la vegetación es fundamental a la hora de establecer prioridades en conservación y tomar decisiones ambientales. Las aplicaciones de estas cartografías son múltiples. Por ejemplo, facilitan la selección de las zonas naturales más importantes para preservar, o aportan información relevante sobre la distribución de las comunidades vegetales, que pueden actuar como hábitat para diversas especies animales.

El Parque Natural del Carrascal de la Font Roja es uno de los espacios naturales mejor conservados del territorio valenciano, con una gran riqueza de flora y vegetación (835 especies de flora citadas; Serra, 2005), además de poseer un gran valor histórico y paisajístico. Está constituido por un complejo mosaico de formaciones naturales y cultivos tradicionales, albergando comunidades forestales maduras, como los peculiares bosques mixtos con quejigo valenciano, en excelente estado de conservación, y los bosques caducifolios de arces y fresnos, en los que aparece el tejo, constituyendo una buena representación del bosque mediterráneo, lo que se conoce como el bosque climácico valenciano (Crespo, 2005).

Se encuentra situado al norte de la provincia de Alicante, entre los términos municipales de Alcoy e Ibi, enclavado en la Sierra del Carrascal y Monte de Sant Antoni, alcanzando los 1.356 m de altitud en su punto más alto, el Menejador. Estas sierras se encuentran incluidas dentro del Sistema Bético, y están compuestas principalmente por materiales calizos y margas terciarias.

El PRUG (Plan rector de uso y gestión) recoge los límites del Parque Natural, que posee una superficie de 2.298 ha. Su declaración se rea-

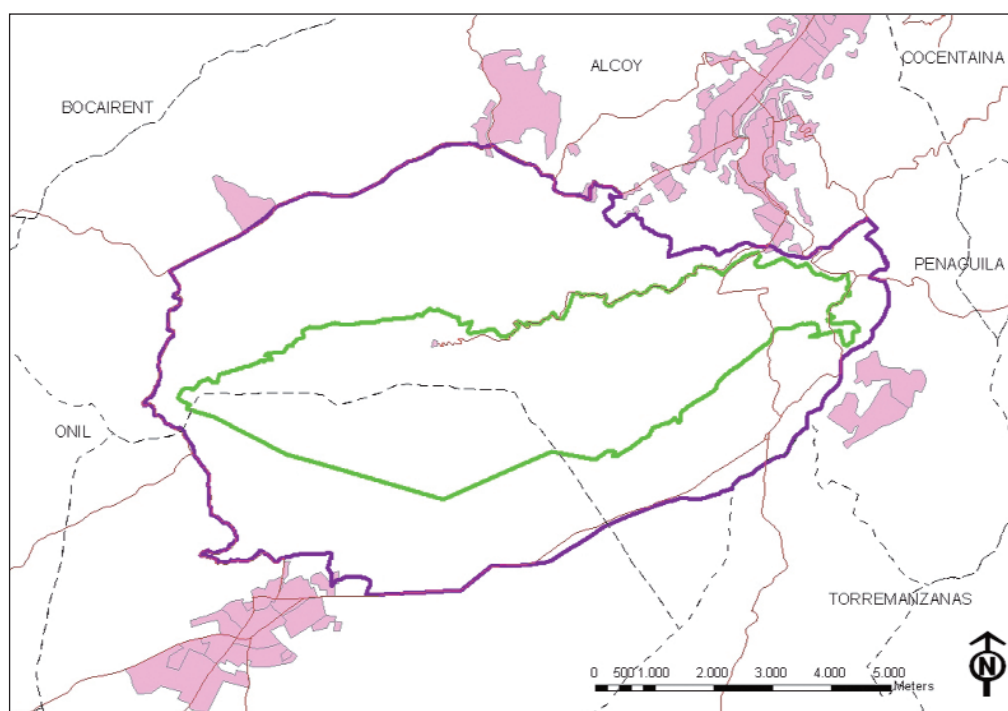


Figura 1. Situación del P.N. de la Font Roja, el área PORN en morado y el área PRUG en verde.

lizó en 1987 por el decreto 49/87, de 13 de abril, del Consell de la Generalitat Valenciana. El área PORN (Plan de ordenación de los recursos naturales) se extiende más allá de los límites del parque, creando una zona de amortiguamiento alrededor de él, con una superficie total de 6.326 ha, de las cuales el 36% corresponden al PRUG (La Vola, 2004). En la Figura 1 se muestra la situación general y los límites del PRUG y del PORN.

El clima en este parque presenta dos situaciones muy bien diferenciadas. En la solana y la zona este del parque, encontramos un clima mediterráneo característico de la media montaña interior valenciana. En el resto del Parque domina un clima más severo, propio de la alta montaña, con frecuentes nevadas invernales, condicionadas por la altitud y la orientación de la sierra del Carrascal, que provocan un efecto barrera a los vientos húmedos. Este hecho, unido al acusado descenso de las temperaturas que se produce con la altitud, explica la existencia de formaciones vegetales singulares, con abundantes plantas caducifolias (Ballester & Stübing, 1990).

Aunque hasta la fecha se han realizado varios estudios sobre la flora y vegetación del parque natural (Laguna & García, 1988; Laguna, 1989; Ballester & Stübing, 1990; Crespo, 2005), existen pocos estudios de detalle sobre la localización de las principales comunidades vegetales (Boronat et al, 1989; Carchano et al, 2000; La Vola, 2004).

Cabe destacar la cartografía realizada en 1989 (Boronat et al, 1989), que recoge las especies vegetales más importantes del parque natural, diferenciando 6 unidades vegetales: bosque mixto húmedo, bosque mixto subhúmedo, carrascal con fresno, carrascal, carrascal xérico y matorral y cultivos.

Más recientemente, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Carrascal de la Font Roja (La Vola, 2004) ha incluido una cartografía temática sobre usos de suelo y vegetación (Plano 4. Usos de suelo, vegetación y biotopos) que abarca la totalidad el área PORN, en el cual, mediante una clasificación jerarquizada, se llegan a distin-

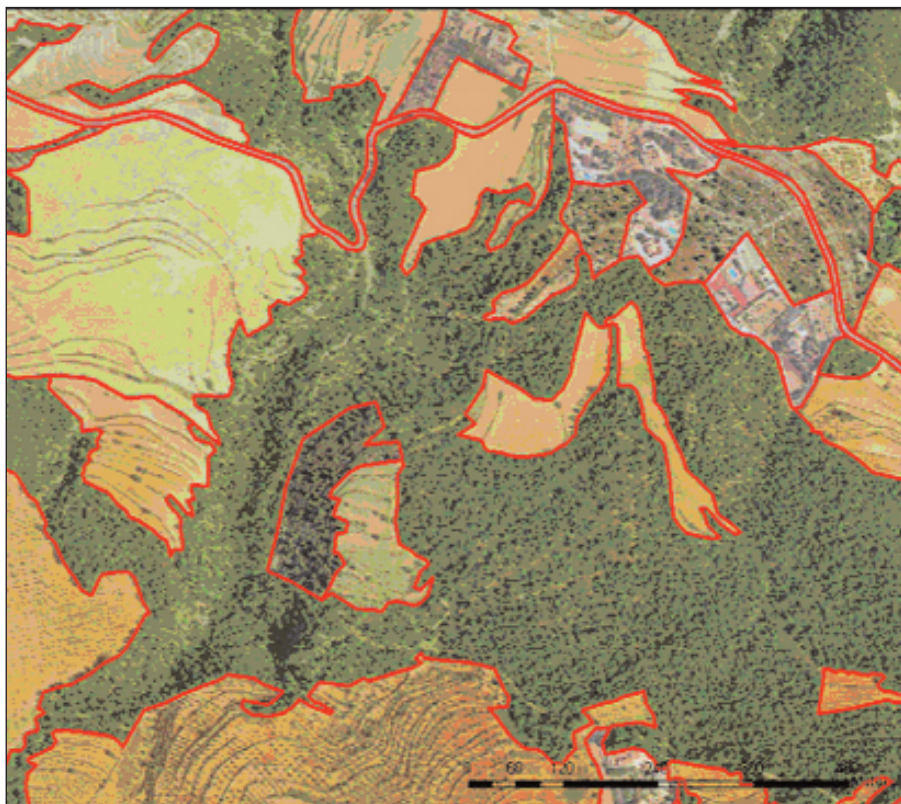


Figura 2. Detalle de una ortofotografía con el mapa de vegetación superpuesto donde se reconocen diferentes cubiertas vegetales: pinar, cultivos abandonados con pinar, cultivos herbáceos, cultivos arbóreos, urbanizaciones, masías e infraestructuras.



guir 16 usos de suelo.

También destaca el estudio sobre la conectividad entre la vegetación del P.N. del Carrascal de la Font Roja y la del P.N. de la Sierra de Mariola (Carchano et al, 2000), en el cual se realizó una cartografía en la que se diferenciaban 14 unidades de vegetación y usos de suelo, y que ha sido utilizado como punto de partida para este trabajo. Sin pretender ser un estudio exhaustivo de la vegetación, este artículo presenta una versión detallada y actualizada de la cartografía vegetal, indicando las características generales de las principales formaciones vegetales.

## METODOLOGÍA

### Elaboración de la cartografía

El estudio de la cartografía de la cubierta vegetal del P.N. del Carrascal de la Font Roja que se presenta se inició a partir de fotointerpretación de ortoimágenes del Catastro (Ministerio de Economía y Hacienda, escala 1:5.000, 1987/1989) y posterior verificación en campo, en un estudio previo realizado sobre software MiraMon (Carchano et al, 2000).

A partir de esta cartografía, se han compro-

bado las diferentes cubiertas vegetales mediante digitalización en pantalla con ortofotografías (Conselleria de Territorio y Vivienda, escala 1:5.000, 2000/2003), y se ha ampliado el área hasta abarcar la completa totalidad de la superficie PORN, mediante el software ArcGIS. Dicha identificación, se ha apoyado en criterios clásicos de forma, tamaño, textura, tonalidad y asociación contextual de las cubiertas diferenciables en la imagen, cuyo resultado ha sido la delimitación de polígonos de información a los que se atribuye un código coincidente con las clases definidas (Dale, 1999; Dramstad, Fjellstad & Fry; 1998; Ales, Martin, Ortega & Ales, 1992). La fotointerpretación se ha completado con salidas al campo, para verificar las categorías asignadas, comprobar las zonas dudosas y corregir los polígonos que han sufrido modificaciones en los últimos años, obteniendo como resultado un mapa de coberturas vegetales del año 2006. En la Figura 2 se muestra un detalle de una ortofotografía con el mapa de vegetación resultante de la fotointerpretación superpuesto.

### Definición de las categorías

Para la elección de las categorías de la vegetación, se ha teniendo en cuenta sobre todo el aspecto funcional y fisionómico de las mismas,



Fotografía de carrascal cerrado. Foto: B. Terrones

considerando también las unidades establecidas por la Directiva Hábitats 92/43/CEE. Se han establecido 12 categorías, que incluyen tanto unidades vegetales como usos de suelo, con un total de 29 subunidades. La definición precisa de las unidades a representar es necesaria para una correcta interpretación del paisaje.

### 1. Carrascal cerrado (CC)

Esta unidad, coincidente en muchos casos con *Hedero ilicis* - *Quercetum rotundifoliae ulicetosum parviflori* (O. Bolòs 1967) Vicedo, Alonso, De la Torre & Costa 1998, se caracteriza por la dominancia de la encina o carrasca (*Quercus rotundifolia* L.), formando una tupida cobertura continua bajo la que se establece un microclima nemoral con mayor humedad que el exterior y temperaturas moderadas. Estas condiciones hacen posible la presencia de musgos y líquenes en el sotobosque.

El quejigo o galer (*Quercus faginea* Lam. ssp. *faginea*), el fresno de flor o freixe de flor (*Fraxinus ornus* L.), y el arce u oró (*Acer opalus* ssp. *granatense* Boiss.) los podemos encontrar junto con las carrascas. La presencia de plantas trepadoras, como la hiedra o heura (*Hedera helix*

L.) y la madreselva o lligabosc (*Lonicera implexa* Aiton) le confieren una mayor riqueza fisionómica. Se localiza en la umbría, a partir de los 600 metros, y es, junto con el bosque de caducifolios, el hábitat con mayor importancia ecológica en el área de estudio (Ballester & Stübing, 1990).

### 2. Bosque caducifolio (BC)

Esta unidad fisionómica de vegetación, correspondiente a *Fraxino orni* - *Aceretum granatensis* Alcaraz, Ríos, Solanas & M. B. Crespo 2001, está limitada a las áreas con un microclima húmedo, que se dan en zonas de umbría próximas a la cumbre. Las especies dominantes son árboles caducifolios como el quejigo o galer (*Quercus faginea* ssp. *valentina*), el fresno de flor o freixe de flor (*Fraxinus ornus*), el arce u oró (*Acer opalus* ssp. *granatense*) y el mostajo o moixera (*Sorbus aria* L.).

En el sotobosque de estas formaciones se desarrolla un gran número de plantas poco comunes en la Comunidad Valenciana, como el sello de Salomón o setgell de Salomó (*Polygonatum odoratum* Mill.), *Viola willkommii* R. Roem. o *Geum sylvaticum* Pourr. (Ballester & Stübing, 1990).



Fotografía de bosque caducifolio. Foto: A. Bonet.



### 3. Matorral y carrascal abierto (MyCA)

#### 3.1 Carrascal abierto (CA)

#### 3.2 Matorral (M)

#### 3.3 Cultivos abandonados con carrascas (Cu-C)

#### 3.4 Cultivos abandonados con maquia (Cu-Mq)

#### 3.5 Cultivos abandonados con matorral (Cu-M)

Se trata de una unidad fisionómica que abarca diferentes comunidades vegetales en distintas etapas de degradación, desde las formaciones de matorral bajo, hasta formaciones de carrascal abierto, incluyendo también distintas etapas de sucesión en los cultivos abandonados.

El carrascal abierto, principalmente correspondiente a *Rhamno lycioidis* - *Quercetum cocciferae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954, también es a su vez una unidad amplia, que abarca distintas fases de transición entre el matorral y el carrascal cerrado. Le caracterizan las formaciones de carrascas discontinuas (*Quercus rotundifolia*), con matorral heliófilo como el enebro de miera o càdec (*Juniperus oxycedrus* L.) y coscoja o coscoll (*Quercus coccifera* L.) en los claros. También son abundantes el torvisco o matapoll (*Daphne gnidium* L.), el espino negro o espí negro (*Rhamnus*

*lycioides* L.), la sabina o savina (*Juniperus phoenicea* L.) y las aliagas o argelagues (*Ulex parviflorus* Pourr.).

Las formaciones de matorral alcoyano-diánicas mesomediterráneas seco-subhúmedas (similares a la comunidad termófila *Teucrio homotrichi* - *Ulicetum dianii* Alcaraz & De la Torre 1988) están formadas predominantemente por aliagas o argelagues (*Ulex parviflorus*), estepas o estepes (*Cistus albidus* L., *Cistus clusii* Dunal) y romero o romer (*Rosmarinus officinalis* L.), acompañados de torvisco o matapoll (*Daphne gnidium*), brezo o cepell (*Erica multiflora* L.), y otras especies de fanerófitos y caméfitos. En esta unidad se han incluido también tres etapas de la sucesión de cultivos abandonados, que incluyen el matorral, la maquia, compuesta la coscoja o coscoll (*Quercus coccifera*), y el carrascal abierto.

### 4. Pinar (P)

#### 4.1 Pinar (P)

#### 4.2 Cultivos abandonados con pinos (Cu-P)

En las cotas más bajas de la sierra, se encuentran pinares, favorecidos por repoblaciones reali-



Fotografía de carrascal abierto. Foto: A. Bonet.

zadas con pino carrasco o pi blanc (*Pinus halepensis* Mill.), sobre antiguos carrascales degradados. Estas repoblaciones deben considerarse como formaciones seminaturales, y por tanto más inestables y frágiles (Ballester & Stübing, 1990).

Una diferencia importante entre esta unidad y el carrascal cerrado es que en el pinar no se desarrolla un sotobosque determinado por el estrato arbóreo, sino que es indiferente su presencia o no. Bajo un pinar, se pueden encontrar pastizales de lastón o llistó (*Brachypodium retusum* (Pers.) P. Beauv.), matorrales o un estrato arbustivo alto.



Fotografía de pinar. Foto: B. Terrones.

## 5. Rupícolas y matorral de suelo limitado. Afloramientos rocosos. (RpyMSL)

5.1 Tomillar degradado con suelo limitado (TSL)

5.2 Rupícolas estrictas. Afloramientos rocosos (Rp)

5.3 Matorral degradado con suelo limitado (MSL)

Esta unidad incluye tanto afloramientos rocosos con especies rupícolas, que viven sobre rocas con pendientes elevadas, como las formaciones de tomillar o timoneda (*Thymus vulgaris* L.) que se desarrollan en afloramientos de suelo dispersos, así como el matorral que se desarrolla sobre suelo limitado. Entre la flora rupícola cabe destacar *Jasione foliosa* Cav., *Potentilla caulescens* L. y *Saxifraga cossoniana* Boiss.

Acompañando a las formaciones de tomillar (*Thymus vulgaris*), aparecen especies como el pinillo de oro o cor de roca (*Hypericum ericoides* L.), la saborija o sajolida (*Satureja obovata* Lag. subsp. *valentina* (G. López) M. B. Crespo), la sabina o savina (*Juniperus phoenicea*), y el rabo de gato o cua de gat (*Sideritis tragoriganum* Lag.).



Fotografía de afloramientos rocosos. Foto: B. Terrones.

Las formaciones de matorral en suelo limitado están dominadas por romero o romer (*Rosmarinus officinalis*), aliagas o argelagues (*Ulex parviflorus*) y estepas o estepes (*Cistus albidus*).

## 6. Pastizal (Ps)

Pastizal (Ps)

Cultivos abandonados con pastizal (Cu-Ps)

Cultivos abandonados con tomillar (Cu-T)

Los pastizales (*Thero - Brachypodietea*) suelen estar dominados principalmente por dos especies de lastón o llistó; *Brachypodium retusum* en suelos secos y soleados, y *Brachypodium phoenicoides* Roem. & Schult. en suelos más húmedos. *B. retusum* suele ir acompañado por la oreja de liebre o orella de liebre (*Phlomis lychnitis* L.) y por el falso pinillo (*Teucrium pseudochamaepitys* L.). *B. phoenicoides* aparece con el guisante valencia-



no (*Lathyrus pulcher* J. Gay), y la margarita o margarida (*Leucanthemum gracilicaule* Dufour (Pau)). También están incluidos en esta unidad los prados efímeros formados por especies anuales como *Saxifraga tridactylites* L., *Desmazeria rigida* (L.) Tutin, y *Erophila verna* (L.) Besser.

En esta unidad se incluyen también los cultivos abandonados con pastizal y los cultivos abandonados con tomillar (*Thymus vulgaris*), como subcategoría distintas.

## 7. Vegetación de ribera (R)

### 7.1 Vegetación de ribera de porte arbóreo (RA)

### 7.2 Vegetación de ribera de porte arbustivo y herbáceo (RArbH)

La existencia de cauces de agua permanentes o temporales posibilitan el establecimiento de un tipo determinado de vegetación, con unas necesidades hídricas mayores. Estas especies pueden llegar a formar bosques (*Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948) o bosquetes de ribera (*Salicion trian-*

*dro-neotrichae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958).

La banda más cercana al agua está dominada por diversas especies de sauces o salze (*Salix* L. sp.). Un poco más alejados se encuentran los álamos blancos o albers (*Populus alba* L.), los chopos o xops (*Populus nigra* L.) y los olmos u oms (*Ulmus minor* Mill.), a los que acompañan especies como el aro o punta de rella (*Arum italicum* Mill.) y la calabacilla o carbassó (*Aristolochia pauciner-vis* Pomel).

En las ramblas, donde no existe un caudal de agua permanente, la especie predominante es un arbusto, la adelfa o baladre (*Nerium oleander* L.), que puede llegar a formar poblaciones muy densas.

En cuanto a las formaciones herbáceas, destacan las lentejas de agua o llentilles d'aigua (*Lemna* L. sp.), *Potamogeton* sp., *Cirsium monspessulanum* (L.) Hill subsp. *ferox* (Coss.) Talavera, el mentastro o herbasana borda (*Mentha suaveolens* Ehrh.), el junco común o jonc boval (*Scirpus holoschoenus* L.), el carrizo o senill (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.) y la espadaña o



Fotografía de cultivos arbóreos. Foto: B. Terrones.



boga (*Typha* L. sp.).

## 8. Cultivos arbóreos (CuA)

8.1 Cultivos de Olivar (CuOl)

8.2 Cultivos de Almendro (CuAl)

8.3 Cultivos de Olivar-Almendro (CuOlAl)

8.4 Cultivos de Frutales (CuFr)

8.5 Viña (V)

Esta unidad fisionómica engloba los distintos tipos de cultivos arbóreos que se pueden encontrar en el área de estudio. Los cultivos de olivar u oliveres (*Olea europaea* L.) y los de almendro o ametller (*Prunus dulcis* (Mill.) D. A. Webb) se encuentran principalmente como monocultivos, o como cultivos mixtos de las dos especies, siendo los tres casos bastante abundantes en la zona de estudio.

Las comunidades arvenses que aparecen son típicas de cultivos de secano, y están dominadas principalmente por la rabaniza blanca o ravenissa blanca (*Diplotaxis eruroides* (L.) DC.), acompañada de *Lamium amplexicaule* L., *Senecio vulgaris* L., y *Veronica hederifolia* L.

Los cultivos de frutales son mayoritariamente de secano. Las especies más cultivadas son los manzanos o pomeres (*Malus domestica* (Borkh.) Borkh.), los cerezos o cirerers (*Prunus avium* L.), los melocotoneros o bresquilleros (*Prunus persica* L.), y los nogales o anouers (*Juglans regia* L.). Las especies arvenses son similares a las anteriormente señaladas para el caso de los cultivos de secano. En los cultivos de regadío podemos encontrar el *cerreig* (*Setaria* sp.). Los monocultivos de viña o vinya (*Vitis vinifera* L.) también presentan comunidades arvenses de secano.

## 9. Cultivos herbáceos (CuH)

Representan a plantaciones de gramíneas como el trigo, la avena y otras herbáceas, como los girasoles. Se desarrollan comunidades arvenses diferenciables, como son la pamplina (*Hypochaeris glabra* Sm.), las amapolas (*Papaver* sp.) y *Linaria hirta* (L.) Moench.



Fotografía de cultivos herbáceos. B. Terrones.

## 10. Urbano (U)

### 10.1. Núcleos urbanos (NU)

#### 10.1.1 Edificaciones (NU-Ed)

#### 10.1.2 Solares con nitrófilas (NU-N)

### 10.2 Urbano disperso (UD)

#### 10.2.1 Urbanizaciones (UD-Urb)

#### 10.2.1 Masías y demás edificaciones (UD-Ms)

Dentro de esta categoría se han distinguido dos subcategorías: núcleos urbanos y urbano disperso. Los núcleos urbanos (Alcoy e Ibi) incluyen tanto las edificaciones y polígonos industriales, como los solares con nitrófilas. Los solares son zonas degradadas en los que los suelos tienen un alto contenido de nitrógeno por haber sido utilizados por el hombre, y en los que se puede encontrar el beleño blanco o herba caixalera (*Hyoscyamus albus* L.), el marrubio rojo (*Ballota hirsuta* Benth.), *Parietaria judaica* L. y el matacandil o apagallums (*Sisymbrium irio* L.). En la categoría urbano disperso, se han distinguido las urbanizaciones o grupos de casas, que presentan una gran variedad de jardines, pinadas, cultivos, etc., y las masías y otros tipos de edificaciones de campo, de carácter más aislado.

## 11. Canteras (C)

Son explotaciones de rocas, que tienen un carácter persistente e irreversible, y su recuperación por parte de la vegetación es difícil.

## 12. Infraestructuras (I)

Incluye construcciones antrópicas lineales, como autovías y carreteras.

### Matriz de concordancias

Se ha realizado una comprobación de la similitud entre la cartografía elaborada en el año 2000 (Carchano et al., 2000) y la cartografía realizada en este estudio, para valorar la actualización e incremento de la información referente a la

cubierta vegetal. Se han seleccionado las categorías coincidentes entre las dos cartografías, que son carrascal cerrado, bosque caducifolio, matorral y carrascal abierto, pinar, rupícolas y matorral de suelo esquelético, pastizal, vegetación de ribera, cultivos arbóreos, cultivos herbáceos, urbano, canteras e infraestructuras. La subunidad cultivos abandonados con tomillar se ha considerado para este análisis dentro de la unidad de cultivos herbáceos, por estar considerado de esta forma en el trabajo original de Carchano et al., 2000.

Al ajustar el área de estudio a los límites actuales del LIC, la superficie estudiada en ambas cartografías no es coincidente, por lo que quedan áreas fuera de la zona de estudio sin asignar a ninguna clase. Se ha construido una matriz de concordancias en áreas entre los dos mapas, donde se han calculado las superficies que han sufrido un cambio de categoría.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cartografía de cubiertas vegetales obtenida está representada en la Figura 6. Como puede observarse en las figuras 3 y 4, el tipo de cobertura predominante en la zona de estudio son los pinares (P) y el carrascal abierto (CA). Los pinares ocupan cerca 1.915 ha en el área PORN, y 627 ha en el área PRUG, y el carrascal abierto 1.072 ha en el PORN y 957 ha en el PRUG. Se puede comprobar que la mayor parte del área que ocupa el carrascal abierto se encuentra en el interior de la zona PRUG, llegando a ser un 29% de la superficie de este territorio.

La mayor parte de las formaciones de carrascal cerrado (CC) (289 ha) y la totalidad del bosque caducifolio (BC) (143 ha), se encuentran localizadas en el PRUG, el núcleo del parque, quedando sólo 3 ha de carrascal cerrado en el área de amortiguamiento.

Por otro lado, la mayoría de los cultivos arbóreos (CuA) y de los cultivos herbáceos (CuH), se encuentran localizados en el área de amortiguamiento, donde constituyen un mosaico con formaciones naturales, como los



Categoría		P.O.R.N.		P.R.U.G.	
		Área (has)	% Área	Área (has)	% Área
CC		292,37	4,64	289,49	12,60
BC		143,74	2,28	143,74	6,25
MyCA	CA	1071,95	17,01	957,04	41,64
	M	150,60	2,39	21,29	0,93
	Cu-C	10,02	0,16	8,42	0,37
	Cu-Mq	0,75	0,01	0,00	0,00
	Cu-M	38,36	0,61	5,91	0,2
P	P	1914,73	30,38	627,88	27,32
	Cu-P	219,83	3,49	54,44	2,37
RpyMSL	TSL	33,01	0,52	8,45	0,37
	Rp	29,11	0,46	15,79	0,69
	MSL	410,62	6,52	61,97	2,70
Ps	Ps	0,95	0,02	0,00	0,00
	Cu-Ps	24,12	0,38	8,82	0,38
	Cu-T	46,09	0,73	0,52	0,02
R	RA	24,82	0,39	0,00	0,00
	RArbH	28,03	0,44	2,63	0,11
CuA	CuOl	181,60	2,88	2,19	0,10
	CuAl	62,13	0,99	5,21	0,23
	CuOlAl	396,35	6,29	7,99	0,35
	CuFr	233,81	3,71	0,00	0,00
	V	13,11	0,21	0,00	0,00
CuH		830,42	13,18	63,33	2,76
U	NU-Ed	0,18	0,00	0,00	0,00
	NU-N	14,30	0,23	0,01	0,00
	UD-Urb	13,98	0,22	0,00	0,00
	UD-Ms	40,71	0,65	2,84	0,12
C		0,46	0,01	0,46	0,02
I		75,85	1,20	9,89	0,43
<b>TOTAL</b>		<b>6301,97</b>	<b>100</b>	<b>2298,2</b>	<b>100</b>

Figura 3. Áreas, en hectáreas, y porcentajes ocupados por cada una de las comunidades vegetales en el PORN y PRUG.

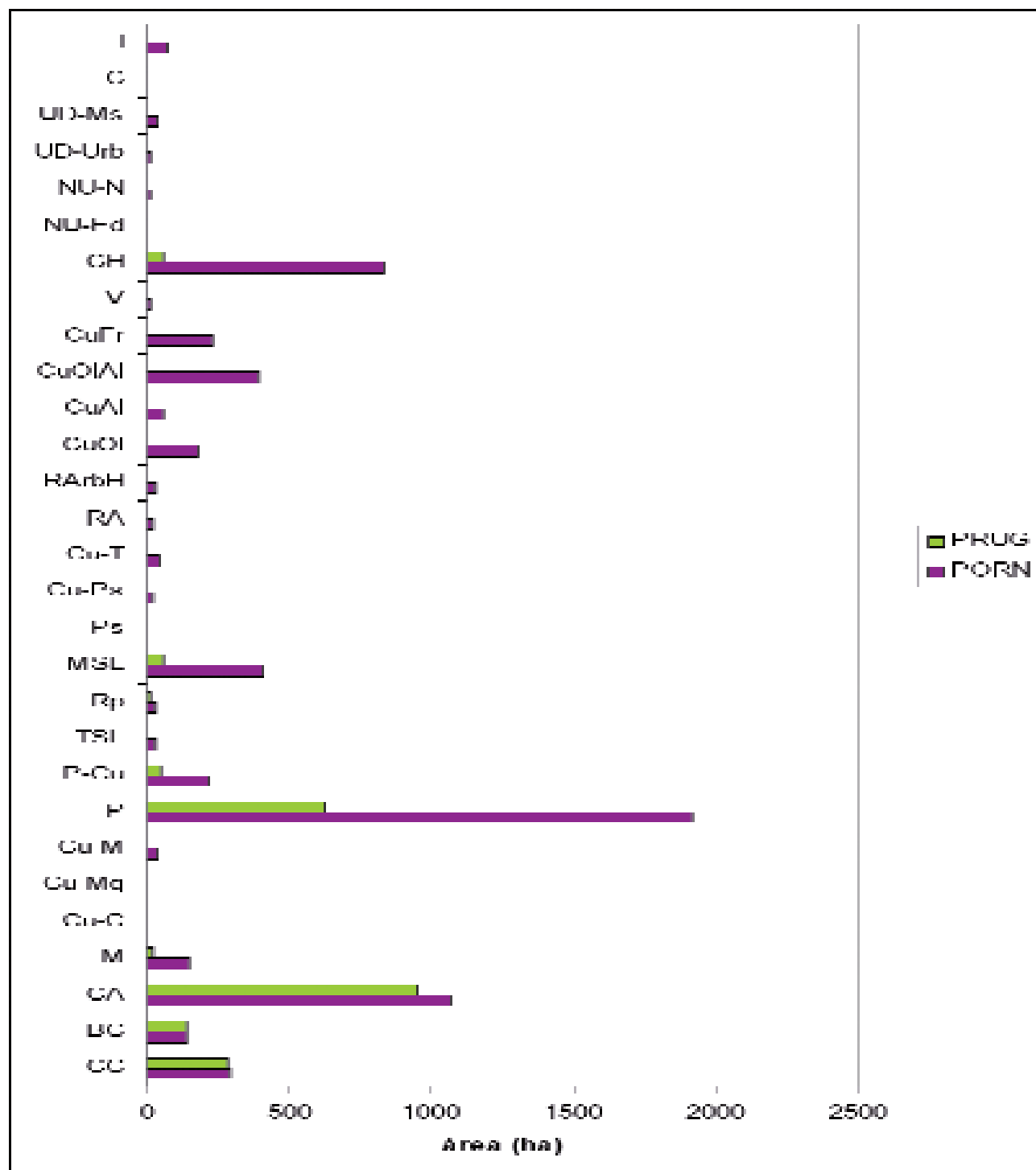


Figura 4. Áreas (ha) de las unidades cartografiadas, para el PORN y PRUG.



pinares.

### Matriz de concordancias

En la matriz de concordancias (Figura 5) están representadas la superficie en hectáreas, analizada en cada una de las cartografías. Los valores de las columnas representan el mapa del año 2000, y los de las filas el más actual (2006). La diagonal representa las áreas que no han sufrido cambios o que continúan clasificadas en la misma categoría. Los valores que aparecen tanto arriba como bajo de la diagonal representan las áreas que han sufrido cambios. La columna y la fila “No clase” representan las áreas que no han sido incluidas en la cartografía, y por tanto no tienen categoría asignada.

La falta de concordancia entre cartografías

se atribuye a diferentes fuentes de variación: modificaciones de la metodología de fotointerpretación, asignaciones discordantes y por último a modificaciones debidas a los cambios de usos del suelo y cubierta vegetal entre las fechas analizadas.

Se puede observar que ha habido un gran número de cambios en las asignaciones. El mayor cambio se ha producido de cultivos arbóreos a cultivos herbáceos (92 ha), por efecto de la intervención humana, que ha producido un cambio en el tipo de cultivo. El mismo efecto se ve en el cambio contrario, de cultivo herbáceo a cultivo arbóreo (62 ha). También destacan los cambios producidos entre matorral y carrascal abierto a pinar (62 ha) y viceversa (31 ha). Otro cambio importante, atribuible principalmente a aspectos metodológicos, es el producido entre las clases cultivo arbó-

2000 \ 2006	No clase	CC	BC	MyCA	P	RyMSL	Ps	R	CuA	CuH	U	C	I	Total
No clase	0													0
CC		271,75	5,07	7,85	5,55	0,31			0,44	1,40				292,37
BC		1,80	134,35	6,85	0,01	0,16			0,30	0,27				143,74
MyCA	4,70	7,81	1,49	1190,83	31,43	13,27		3,33	9,62	9,19	0,00			1271,67
P	125,05	4,61	0,03	61,88	1791,39	49,25	0,15	2,64	62,71	33,30	3,50	0,07		2134,56
RyMSL	32,27	0,36	0,18	5,48	22,29	408,41	0,02	1,67	1,83	0,15	0,05	0,02		472,73
Ps	0,61			7,79	1,57	0,26	6,17	0,13	2,59	5,21	0,73			25,07
R	5,56			2,60	2,27	1,70	0,68	38,98	0,21	0,62	0,22			52,85
CuA	79,51	0,09	0,16	14,72	38,40	2,40	0,35	1,35	680,04	62,11	7,87	0,00		886,99
CuH	94,24	1,08	1,21	17,62	47,67	0,69	2,88	2,10	91,96	616,72	0,34			876,51
U	1,12	0,89		4,92	12,16	0,75	0,29	0,21	17,09	9,45	22,31			69,18
C					0,07	0,08						0,31		0,46
I	26,32	2,28		6,66	10,79	1,46	0,00	0,26	10,19	17,11	0,73	0,03	0	75,85
Total	369,38	290,66	142,50	1327,20	1963,61	478,74	10,53	50,67	876,98	755,53	35,74	0,44	0,00	6301,97

Figura 5. Matriz de concordancias, en áreas (ha) entre la cartografía del año 2000 (Carchano et al, 2000), y la elaborada en el 2006.

reo a pinar (63 ha).

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Director-Conservador del P.N. del Carrascal de la Font Roja Juan Luis Albors, así como al personal de dicho Parque, su colaboración en la realización de este estudio. Este trabajo ha sido financiado por el proyecto “Cartografía SIG de la cubierta vegetal de la LIC Serres de Mariola i Carrascal de la Font Roja”, VAERSA 2005, Conselleria de Territori i Habitatge. Deseamos agradecer también los comentarios y revisión del manuscrito realizados por Lluís Serra, así como la ayuda prestada por Juan José Torrecillas y

Eduardo A. Mínguez en la realización de las labores de campo.



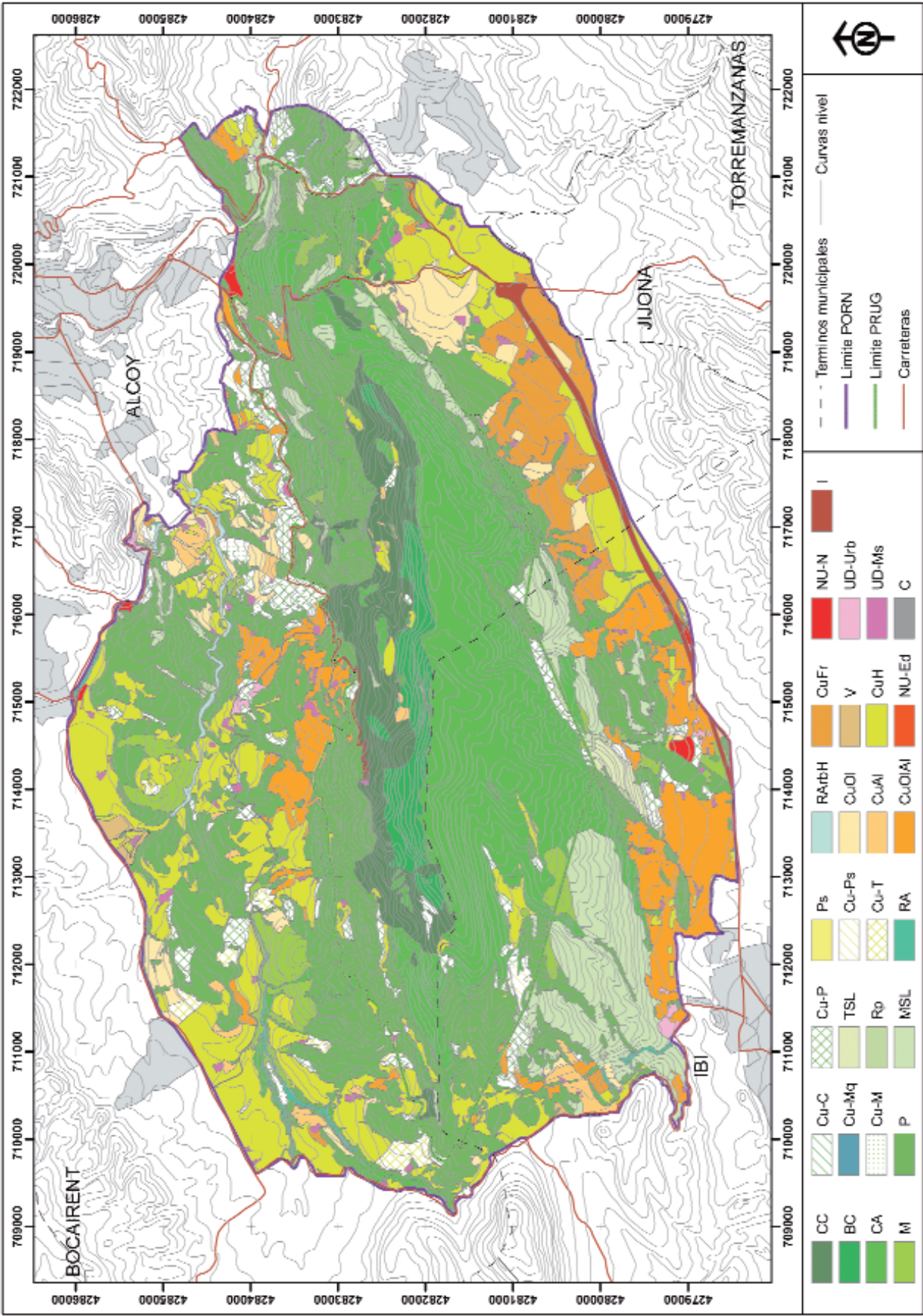


Figura 6. Cartografía de la cubierta vegetal del P.N. del Carrascal de la Font Roja.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ales, F., Martín, R., Ortega, A. & Ales E.E.** (1992). *Recent changes in landscape structure and function in a mediterranean region of SW Spain (1950-1984)*. Landscape Ecology 7(1): 3-18
- Ballester, G. & Stübing, G.** (1990). *La Sierra del Carrascal de Alcoy. Flora y Vegetación. Cuadernos de la Naturaleza nº 1*. Caja de Ahorros Provincial de Alicante. Alicante.
- Boronat, J., Lancis, C., Fresneda, M. & Mansanet, C.** (1989). *Protección del medio físico de la Font Roja*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert. Diputación de Alicante.
- Carchano, R., Brotons, J. & Segura, M.** (2000). *Estudi de la connectivitat entre el Parc Natural de la Font Roja i la Serra de Mariola*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert. Diputación de Alicante.
- Crespo, M.B.** (2005). *El bosque mediterráneo en Alicante*. I Jornadas Científicas del Parque Natural del Carrascal de la Font Roja. El bosque Mediterráneo. Alcoy, 5, 6 y 7 de octubre de 2005.
- Dale, M.R.T.** (1999). *Spatial pattern analysis in plant ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 326 pp.
- Dramstad, W.E., Fjellstad, W.J. & Fry, G.L.A.** (1998). *Landscape indices - useful tools or misleading numbers?* Proceedings of the 1998 European Congress of the International Association for Landscape Ecology (IALE), held at Myerscough College 3rd-5th September 1998.
- Laguna, E. & García, M.** (1988). *El Parque Natural del Carrascal de la Font Roja*. Vida silvestre, nº 63, pp. 42-48.
- Laguna, E.** (1989). *Bases para la gestión de los carrascales valencianos II: Etapas de sustitución y variabilidad*. Medinatural, vol.1, nº 1 y 2, pps.39-46.
- La Vola** (2004). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Carrascal de la Font Roja*. Conselleria de Territori i Habitatge, Julio 2004.
- Martínez-Vega, J.** (2003). *Tecnologías de información geográfica en la planificación de los espacios naturales protegidos*. En: Métodos para la Planificación de Espacios Naturales Protegidos. Eds. J. Martínez Vega y M.A. Martín Lou. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto de economía y Geografía. Madrid, 2003.,
- Romero Calcerrada, R.** (2002). *Metodología para la planificación y desarrollo sostenible en espacios naturales protegidos europeos: las zonas de especial protección para las aves*. GeoFocus (Artículos), nº 2, p. 1-32. ISSN: 1578-5157
- Serra, L.** (2005). *Flora rara, endèmica o amenaçada del Parc Natural del Carrascal d'Alcoi*. I Jornadas Científicas del Parque Natural del Carrascal de la Font Roja. El bosque Mediterráneo. Alcoy, 5, 6 y 7 de octubre de 2005.